

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-157214

(43)Date of publication of application : 13.06.2000

(51)Int.Cl. A23L 1/304

A23L 1/03

A61K 7/00

A61K 7/16

A61K 7/50

(21)Application number : 10-356975

(71)Applicant : TAIYO KAGAKU CO LTD

(22)Date of filing : 01.12.1998

(72)Inventor : NAKADA KATSUYASU  
NANBU HIRONOBU

## (54) NEUTRALIZED SALT-GENERATING MINERAL COMPOSITION

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a neutralized salt-generating mineral composition having high heat stability and excellent dispersibility and is useful for food, cosmetic, etc., by making the composition include a specific ratio of specific neutralized salt-generating fine particles, enzymolysis lecithin, polyglycerol fatty ester and mucopolysaccharides.

SOLUTION: This neutralized salt-generating mineral composition contains (A) 0.01-20 wt.% of neutralized salt-generating fine particles of metal salts such as calcium phosphate having  $\leq 2 \mu\text{m}$  average particle diameter and  $\leq 1.0 \times 10^{-7}$  solubility product in water at  $25^\circ\text{C}$  as a metal content, (B) 0.01-5 wt.% of enzymolysis lecithin such as lysophosphatidylcholine generated by using phospholipase A or phosphatidic acid generated by using phospholipase D, (C) 0.01-20 wt.% of polyglycerol fatty ester as an ester of polyglycerol containing  $\geq 70$  wt.% of a fraction having  $\geq 3$  polymerization degree and a 6-22C (un)saturated fatty acid and (D) 0.01-5 wt.% of mucopolysaccharides such as gum arabic or pectin.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The neutralization salt formation mineral constituent which is 2 microns or less in mean particle diameter, and is characterized by a 25-degree-C underwater solubility product consisting of four components of 0.01 - 5 % of the weight of zymolysis lecithin, 0.01 - 20 % of the weight of polyglyceryl fatty acid ester, and 0.01 - 5 % of the weight of thickening polysaccharide 0.01 to 20% of the weight by making the neutralization salt formation particle of 1.0xten to seven or less metal salts into a metal content.

[Claim 2] The neutralization salt formation mineral constituent according to claim 1 characterized by being one sort chosen from the group which zymolysis lecithin becomes from the phosphatidic acid generated using a lysophosphatidylcholine [ which is generated using phospholipase A ], lysophosphatidylethanolamine, and RIZOHOSUFACHIIRUINO C torr, the lysophosphatidylserine, and phospholipase D, lysophosphatidic acid, phosphatidylglycerol, and RIZOHOSUFA tidylglycerol, or two sorts or more.

[Claim 3] The neutralization salt formation mineral constituent according to claim 1 or 2 characterized by being the saturation of the polyglycerin and the carbon numbers 6-22 in which polyglyceryl fatty acid ester contains with a polymerization degree of three or more fractionation 70% or more, and ester of unsaturated fatty acid.

[Claim 4] claims 1-3 characterized by being one sort or two sorts or more of mixture with which thickening polysaccharide is selected from gum arabic, pectin, carrageenan, a furcellaran, guar gum, locust bean gum, and xanthan gum -- either -- the neutralization salt formation mineral constituent of a publication.

[Claim 5] a claim -- the food characterized by containing the neutralization salt formation mineral constituent of a publication one to 4 either.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-157214

(P 2 0 0 0 - 1 5 7 2 1 4 A)

(43) 公開日 平成12年 6 月 13 日 (2000. 6. 13)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード (参考)
A23L 1/304		A23L 1/304	4B018
1/03		1/03	4B035
A61K 7/00		A61K 7/00	B 4C083
			E
			J
審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-356975

(22) 出願日 平成10年12月 1 日 (1998. 12. 1)

(71) 出願人 000204181

太陽化学株式会社

三重県四日市市赤堀新町 9 番 5 号

(72) 発明者 中田 勝康

三重県四日市市赤堀新町 9 番 5 号 太陽化学株式会社内

(72) 発明者 南部 宏暢

三重県四日市市赤堀新町 9 番 5 号 太陽化学株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中和造塩ミネラル組成物

(57) 【要約】

【課題】 水相中での分散性が良好で加熱安定性が高い水不溶性中和造塩ミネラル組成物の製造方法及びそれらを含む食品、化粧品、工業製品を提供することを目的とする。

【解決手段】 酵素分解レシチン、ポリグリセリン脂肪酸エステル及び増粘多糖類を用いて水不溶性中和造塩ミネラル組成物を製造することで上記課題を解決する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平均粒子径2ミクロン以下でかつ25℃水中に於ける溶解度積が $1.0 \times 10^{-7}$ 以下の金属塩類の中和造塩微粒子を金属含有量として0.01~20重量%、酵素分解レシチン0.01~5重量%、ポリグリセリン脂肪酸エステル0.01~20重量%及び増粘多糖類0.01~5重量%の4成分から構成される事を特徴とする中和造塩ミネラル組成物。

【請求項2】 酵素分解レシチンがホスホリパーゼAを用いて生成されるリゾホスファチジルコリン、リゾホスファチジルエタノールアミン、リゾホスファチジルイノシトールかつリゾホスファチジルセリン及びホスホリパーゼDを用いて生成されるホスファチジン酸、リゾホスファチジン酸、ホスファチジルグリセロールかつリゾホスファチジルグリセロールからなる群より選ばれる1種又は2種以上である事を特徴とする請求項1記載の中和造塩ミネラル組成物。

【請求項3】 ポリグリセリン脂肪酸エステルが重合度3以上の分画を70%以上含有するポリグリセリンと炭素数6~22の飽和及び不飽和脂肪酸のエステルである事を特徴とする請求項1又は2記載の中和造塩ミネラル組成物。

【請求項4】 増粘多糖類がアラビアガム、ペクチン、カラギナン、ファースセララン、グアーガム、ローカストビーンガム及びキサンタンガムから選定される1種又は2種以上の混合物である事を特徴とする請求項1~3いずれか記載の中和造塩ミネラル組成物。

【請求項5】 請求項1~4いずれか記載の中和造塩ミネラル組成物を含有することを特徴とする食品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、分散性、特に水相中での分散性が良好な水不溶性の中和造塩ミネラル組成物の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般的に水不溶性のミネラルは、高比重（通常1.5以上）であるために水中で沈殿しやすく、水中での安定分散を望む際には先ず微粒子化が必要となる。特開昭57-110167や特開平08-79381等で挙げられているボールミルやジェットミル等を用いた物理的破碎方法では数ミクロンオーダーの微粒子化が限界であり、充分な分散安定性を得られない。更に微細なサブミクロンオーダーの微粒子を得る方法として、中和造塩反応を利用した化学的製造方法も数多く報告されており、1/100ミクロン単位の超微粒子も生成することが可能であるが、生成後速やかに2次凝集が生じてミクロンオーダーの粗大粒子となる問題がある。

【0003】これを抑制する方法として、結晶セルロースやペクチン、カラギナン、グアーガム等の増粘多糖類を添加することでその高分子網目構造中に1次微粒子を

吸着保持する方法（特開昭56-117753号、特公昭57-35945号、特開平09-191855）、又は油脂中に不溶性ミネラルを混合分散させ、その際の油脂配合量を30重量%以上に調整して比重軽減する方法（特開昭57-110167号）等が提案されているが、目的とする不溶性ミネラル以外の物質を多量に添加する必要が生じ、かつ分散溶質が希薄化すると共に分散効果が著しく低下するとの問題点がある。これを解決する方策として、不溶性ミネラルの微粒子表面を有機酸やアルカリ剤で処理する方法（特開昭61-15645号）及びショ糖エステル等の界面活性剤を用いる方法（特開昭63-173556号）、（特開平5-319817号）等が開発されたが、前者では不溶性ミネラルを構成する金属イオン等の水相への遊離が生じやすく、また後者では殺菌等の加熱処理を受けた際、微粒子表面に吸着した界面活性剤層が剥離したり、2次凝集を促進する等の問題が発生する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、水不溶性の中和造塩ミネラル組成物に結晶セルロースや油脂等の物質を多量添加することなく、必要最小限の処理によって加熱安定性が高く、分散性の良好な中和造塩ミネラル組成物の製造方法を提供することを課題とする。以下、本発明を詳しく説明する。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意研究を行った結果、水不溶性中和造塩ミネラル組成物の製造において、まず、酵素分解レシチンを用いた後、ポリグリセリン脂肪酸エステル及び増粘多糖類を用いることにより、凝集性のない良好な分散性を有する水不溶性中和造塩ミネラル組成物が得られることを見だし本発明を完成させるに至った。本発明の特徴は、平均粒子径2ミクロン以下でかつ25℃水中に於ける溶解度積が $1.0 \times 10^{-7}$ 以下の金属塩類の中和造塩微粒子表面に酵素分解レシチンによる一次吸着層を形成せしめ、その後ポリグリセリン脂肪酸エステルによる二次吸着層を形成させて熱安定性に優れた被覆処理中和造塩微粒子を構成し、これらの微粒子を増粘多糖類の3次元構造に担持させて凝集性のない、優れた分散性を有する中和造塩ミネラル組成物を製造することにある。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明における不溶性ミネラルは、25℃水中における溶解度積が $1.0 \times 10^{-7}$ 以下の金属塩類のコロイドである。例えば、水不溶の金属塩類としては、塩化銀（ $\text{AgCl}$ ：25℃水中の溶解度積： $1.0 \times 10^{-10}$ ）、ピロリン酸銀（ $\text{Ag}_3\text{P}_2\text{O}_7$ ：25℃水中の溶解度積： $1.0 \times 10^{-21}$ ）、水酸化アルミニウム（ $\text{Al}(\text{OH})_3$ ：25℃水中の溶解度積： $2.0 \times 10^{-32}$ ）、リン酸アルミニウム

( $\text{AlPO}_4$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $5.8 \times 10^{-19}$ )、硫酸バリウム ( $\text{BaSO}_4$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $1.0 \times 10^{-10}$ )、リン酸バリウム ( $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $6.0 \times 10^{-39}$ )、炭酸バリウム ( $\text{BaCO}_3$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $5.1 \times 10^{-9}$ )、ピロリン酸カルシウム ( $\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_7$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $2.0 \times 10^{-19}$ )、リン酸カルシウム ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $2.0 \times 10^{-29}$ )、炭酸カルシウム ( $\text{CaCO}_3$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $4.7 \times 10^{-9}$ )、水酸化第1鉄 ( $\text{Fe}(\text{OH})_2$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $8.0 \times 10^{-16}$ )、リン酸第1鉄 ( $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $1.3 \times 10^{-22}$ )、ピロリン酸第2鉄 ( $\text{Fe}_4(\text{P}_2\text{O}_7)_3$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $2.0 \times 10^{-13}$ )、炭酸第1鉄 ( $\text{FeCO}_3$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $3.5 \times 10^{-11}$ )、水酸化マグネシウム ( $\text{Mg}(\text{OH})_2$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $1.1 \times 10^{-11}$ )、ピロリン酸マグネシウム ( $\text{Mg}_3\text{P}_2\text{O}_7$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $2.5 \times 10^{-13}$ )、リン酸マグネシウム ( $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$  :  $38^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $2.0 \times 10^{-27}$ )、塩化第1銅 ( $\text{CuCl}$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $3.2 \times 10^{-7}$ )、炭酸第2銅 ( $\text{CuCO}_3$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $2.5 \times 10^{-10}$ )、水酸化マンガン ( $\text{Mn}(\text{OH})_2$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $1.6 \times 10^{-13}$ )、硫酸マンガン ( $\text{MnSO}_4$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $1.0 \times 10^{-11}$ )、水酸化ニッケル ( $\text{Ni}(\text{OH})_2$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $2.7 \times 10^{-15}$ )、リン酸ニッケル ( $\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $4.5 \times 10^{-10}$ )、硫酸鉛 ( $\text{PbSO}_4$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $1.7 \times 10^{-8}$ )、リン酸鉛 ( $\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $1.5 \times 10^{-13}$ )、水酸化亜鉛 ( $\text{Zn}(\text{OH})_2$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $7.0 \times 10^{-18}$ )、ピロリン酸亜鉛 ( $\text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7$  :  $25^\circ\text{C}$ 水中の溶解度積 ;  $2.0 \times 10^{-8}$ ) 等が挙げられる。これらの不溶性ミネラルのうち、好ましくはリン酸塩、炭酸塩、鉄塩、カルシウム塩、マグネシウム塩であり、より好ましくはリン酸塩であり、最も好ましくはリン酸カルシウム及びマグネシウムが望ましい。

【0007】ここで溶解度積は塩類の飽和溶液中における陽イオンと陰イオンのモル濃度 (モル/リットル) の積であり、一般的な溶解度とは下式の相関関係を持つ。すなわち、金属塩類を  $\text{Ma}$ 、 $\text{Xb}$ 、溶解度を  $S$  と仮定すると、溶解度積 ( $K_{sp}$ ) は下式で表される。

$$K_{sp} = [\text{M}]^a [\text{X}]^b = (aS)^a \times (bS)^b = a^a \times b^b \times S^{(a+b)}$$

[ ] はイオン濃度 (モル/リットル)

炭酸カルシウム ( $\text{CaCO}_3$ ) を例にとると、 $\text{CaCO}_3$  の  $K_{sp}$  は、 $4.7 \times 10^{-9}$  であり、式に当ては

めると、

$$[\text{Ca}]^1 [\text{CO}_3]^{-1} = S^2 = 4.7 \times 10^{-9}$$

となり  $\text{CaCO}_3$  の溶解度  $S$  は、約  $6.9 \times 10^{-5}$  モル/リットル ( $6.9 \text{ ppm}$ ) となって、水不溶性と判断される。

【0008】このことから、溶解度積が  $1.0 \times 10^{-7}$  より大きい塩類の溶解度は、約  $3.2 \times 10^{-3}$  モル/リットルとなって、 $\text{CaCO}_3$  に比較して100倍近いものとなり、厳密な意味で水不溶性とはいえず、水相の若干のpH変化によって不溶塩表面が不安定になりやすく、酵素分解レシチンの吸着界面層の形成に障害を生じる。また、ストークスの定理に基づき、高比重の水不溶性ミネラルが安定に分散するためには、その平均粒子径が2ミクロン以下のサブミクロンオーダーの微粒子であることが必要であり、極めて特殊でかつ高価な装置を要求する物理的破砕法よりは安価でかつ粒子径調整の容易な中和造塩法が好ましい。中和造塩法としては、ピロリン酸第二鉄 ( $\text{Fe}_4(\text{P}_2\text{O}_7)_3$ ) の様に塩化第二鉄 ( $\text{FeCl}_2$ ) とピロリン酸四ナトリウム ( $\text{Na}_4(\text{P}_2\text{O}_7)$ ) という強酸-強塩基性塩の中和反応を用いるもの、又は第3リン酸カルシウム ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) の様にリン酸 ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) と水酸化カルシウム ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) という弱酸-強塩基性塩による中和反応を用いるもの等が知られており、1次粒子としては  $0.01 \sim 0.1 \mu$  の超微粒子が生成されるものの、ただちに2次凝集を生じて、概ね  $0.2 \sim 2 \mu$  程度の凝集体として回収されていた。本発明により、この2次凝集を効果的に抑制することで1次粒子の形態が保持され、安定な分散性が得られる。

【0009】本発明で用いられる酵素分解レシチンは、植物レシチン又は卵黄レシチンをホスホリパーゼAによって脂肪酸エステル部分を限定的に加水分解することで得られるリゾホスファチジルコリン、リゾホスファチジルエタノールアミン、リゾホスファチジルイノシトール及びリゾホスファチジルセリンを中心とするモノアシルグリセリン脂質、並びにホスホリパーゼDを用いて生成されるホスファチジン酸、リゾホスファチジン酸、ホスファチジルグリセロール及びリゾホスファチジルグリセロールからなる群より選ばれる1種又は2種以上である。好ましくは、リゾホスファチジルコリン、リゾホスファチジルエタノールアミン、リゾホスファチジルセリンであり、より好ましくは、リゾホスファチジルコリンである。酵素分解に用いるホスホリパーゼは、豚膵臓等の動物起源、キャベツ等の植物起源、又はカビ類等の微生物起源等の由来を問わず、ホスホリパーゼA及び/又はD活性を有したものであれば良い。

【0010】上記の酵素分解レシチンの全ては界面活性を有し、その親水基部分に等しくリン酸基を有しており、 $\gamma$ -糖脂肪酸エステルやグリセリン脂肪酸エステル等の非イオン性界面活性剤と比較して水不溶性ミネラル

表面の吸着被覆力が著しく強い性質を有している。そのため、水不溶性ミネラルの微粒子表面に安定な吸着界面層が形成され、加熱処理を施した際にも剥離することなく、効果的に2次凝集を抑制することが可能となり、その結果として良好な分散性が得られる。酵素レシチンの単用においても十分な効果が得られるが、オレイン酸ナトリウムの様な金属石鹸類、ノニルフェニルエーテル等のアルキルエーテル系界面活性剤、Tween等のポリオキシエチレン付加型界面活性剤、ショ糖脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル及びソルビタン脂肪酸エステル等の食品用の乳化剤、キラヤやユッカフォーム起源のサポニン系化合物等の他の界面活性剤成分等と併用する場合には、より好ましい分散性の向上が認められる。また、グリセリン重合度が2以上であり、好ましくは重合度3~10のポリグリセリン、更に好ましくは重合度3~5のポリグリセリン含有量が70%以上であるポリグリセリンを親水基とするポリグリセリン脂肪酸エステルを併用する際には、極めて好適な分散性が得られる。ポリグリセリン脂肪酸エステルの構成脂肪酸は炭素数6~22であり、好ましくは8~18、更に好ましくは12~14のものが用いられる。さらに、アラビアガム、ペクチン、カラギーナン、ファースセララン、グアーガム、ローカストビーンガム及びキサンタンガムから選定される一種または2種以上の増粘多糖類を併用することで、水不溶性ミネラルの凝集がなくさらに分散性を向上させることができる。また、結晶セルロースやキサンタンガム等の増粘多糖類、ポリビニルアルコールや酢酸ビニル共重合体等の親水性合成高分子を併用することでも同様の効果が得られる。しかしながら、本発明による酵素分解レシチンの処理が事前に施されていなければ2次凝集を抑制した良好な分散性を得るに至らない。

【0011】本発明における酵素分解レシチンの添加方法については、グリセリン脂肪酸エステル、増粘多糖類に先んじて行われておれば、特に限定されるものではないが、金属塩水溶液に酵素分解レシチンを溶解させる方法、酵素分解レシチンの水溶液に金属塩を分散させる方法等が用いられる。本発明におけるミネラル組成物を含有する食品としては、クッキー、パン、麺類等に代表される小麦粉2次製品、おかゆ・炊き込み飯等の米加工品、畜肉・魚肉等の加工品及び清涼飲料、乳飲料、炭酸飲料、アルコール飲料等の飲料が挙げられ、これらにリン酸カルシウムやリン酸マグネシウム組成物等の水不溶性塩類の添加を可能とすることで、不足しがちなカルシウム、マグネシウムの栄養強化が容易に実施することが可能となる。特に飲料を中心とする液体食品においては、水不溶性の塩類の添加はミネラル成分の沈降性から応用範囲が非常に狭いものであったが、本発明によって風味上優れ、化学的にも安定な形態でミネラル強化を実施できる。例えば食品分野においてはリン酸カルシウム

組成物やリン酸マグネシウム組成物を調製して牛乳、乳酸飲料、清涼飲料、炭酸飲料等の飲料に添加することで安定性の良いカルシウム、マグネシウム強化飲料を製造することができる。

【0012】本発明におけるミネラル組成物を含有する化粧品としては、化粧水、乳液、浴剤、クレンジング剤等の洗浄剤、歯磨剤等が挙げられ、特に浴剤においては主剤となる炭酸カルシウム等の塩類が沈殿することで浴槽を傷めることを抑制できる。本発明におけるミネラル組成物を含有する工業製品としては、農業用フィルム、壁床用シート材、樹脂添加用防燃剤等が挙げられ、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、水酸化マグネシウム、水酸化亜鉛等の不溶性ミネラルが使用される。これらのミネラルが、樹脂基剤中で安定分散することによって、成形加工後の物理強度、表面の平滑性、防燃性等の機能性を向上させることが可能である。以下に実施例を示して本発明とその効果を具体的に説明する。

#### 【0013】

##### 【実施例】実施例1

20 水酸化カルシウム3.0kgをイオン交換水300kgに分散し、これに85%リン酸3.3kgをイオン交換水100kgに希釈した液を攪拌下徐々に添加して混合液のpHを5.0に調整する。中和反応によるリン酸カルシウムの造塩が終了した後、酵素分解レシチン（サンレシチンL；太陽化学（株）製）0.1kgを添加し、遠心分離（3000×g、5分間）によって固-液分離を行って固相部のリン酸カルシウム4.1kg（乾燥重量換算）を回収し、イオン交換水に再懸濁させ、これにグリセリン脂肪酸エステル（サンソフトA-14E；太陽化学（株）製）1.0kgとアラビアガム（ネオソフトAB；太陽化学（株）製）0.5kgを溶解し、最終10%リン酸カルシウムとなるように調製した。

#### 【0014】比較例1

水酸化カルシウム3.0kgをイオン交換水300kgに分散し、これに85%リン酸3.3kgをイオン交換水100kgに希釈した液を攪拌下徐々に添加して混合液のpHを5.0に調整する。実施例1と同様の手法によって固-液分離を行って固相部のリン酸カルシウム4.0kg（乾燥重量換算）を回収し、イオン交換水に再懸濁して10%リン酸カルシウムスラリー（対照品1）を調製した。また、実施例1の酵素分解レシチンのみを除いた手法にて得られた10%リン酸カルシウムスラリー（対照品2）、同じくアラビアガムのみを除いて得られた10%リン酸カルシウムスラリー（対照品3）、同じくグリセリン脂肪酸エステルのみを除いて得られた10%リン酸カルシウムスラリー（対照品4）をそれぞれ調製した。さらに、実施例1の酵素分解レシチンをショ糖脂肪酸エステル（リョートーシュガーエステルS-1570；三菱化学（株）製）に置き換えた手法にて10%リン酸カルシウムスラリー（対照品5）も

調製し、以下の試験方法にて加熱処理前後の平均粒子径及び分散性を評価し、実施例1と比較した。

【0015】加熱処理は実施例1、比較例1より得られた対照品1～5について各々10%リン酸カルシウムスラリー濃度でオートクレーブ(121℃, 30分)により行い、それぞれ加熱処理前後の試験液を得た。各試験液の平均粒子径はレーザー回折粒度分布測定装置(モデル370: NICO MP社製)による測定より求め、さらに各試験液に超音波照射(周波数: 40kHz, 出力: 100W, 2分間)したものについても同様に測定を行い求め、その結果を表1に示す。表1に見られる様に対照品1と2は加熱処理あるいは超音波照射の有無に関わらず平均粒子径は2～3μmとなり上記の超音波照射では解砕不能な凝集物を生じた。対照品5の未加熱品の平均粒子径は超音波照射により約1μmから0.5μmとなったが、加熱処理品では超音波照射の有無に関わらず平均粒子径は2～3μmとほぼ一定であり、加熱処理により超音波照射では解砕不能な凝集物を生じた。また、対照品3と4の加熱処理品の平均粒子径は超音波照射により約0.5μmから0.07μmとなり加熱処理により弱い凝集物を生じた。本発明による実施例1は、加熱処理あるいは超音波照射の有無に関わらず、その平均粒子径は約0.07μmであり、加熱処理を施した後も対照品と比較し数段小さな粒子として水中分散していることが明らかである。水分散性は、加熱処理を施した実施例1、対照品1～5の各10%リン酸カルシウムスラリー100gを市販牛乳900gに添加し、リン酸カルシウム濃度を1%とした際の沈降性を経時的に調査した。その結果、対照品1と2では静置後10分でほぼ100%が沈降し、対照品5は3時間後に約90%が沈降し、対照品3と4では12時間後に約90%が沈降したが、実施例1は、500時間経過後も一切沈降を生じなかった。これによって、安定なカルシウム分散性を有するカルシウム強化牛乳が得られた。

#### 【0016】実施例2

85%リン酸2.7kgと酵素分解レシチン(サンレシチンL; 太陽化学(株)製)0.2kgをイオン交換水100kgに溶解してリン酸溶液を調製し、水酸化マグネシウム2.0kgをイオン交換水300kgに分散後、ポリグリセリン脂肪酸エステル(サンソフトA-14C; 太陽化学(株)製)2.0kgを添加し溶解した溶液中に攪拌下徐々に添加して混合液のpHを5.0に調整する。中和反応によるリン酸マグネシウムの造塩反応が終了した後、HMペクチン(ネオソフトP-36; 太陽化学(株)製)0.6kgを溶解し、遠心分離(3000×g, 10分間)によって固-液分離を行って固相部のリン酸マグネシウム4.0kg(乾燥重量換算)を回収し、イオン交換水に再懸濁して10%リン酸マグネシウムスラリーを調製した。

#### 【0017】比較例2

85%リン酸2.7kgをイオン交換水100kgに溶解してリン酸溶液を調製し、水酸化マグネシウム2.0kgをイオン交換水300kgに分散する。この溶液中に上記のリン酸溶液を攪拌下徐々に添加して混合液のpHを5.0に調整し、中和反応によるリン酸マグネシウムの造塩反応が終了した後、遠心分離(3000×g, 10分間)によって固-液分離を行って固相部のリン酸マグネシウム3.8kg(乾燥重量換算)を回収し、イオン交換水に再懸濁して10%リン酸マグネシウムスラリー(対照品6)を調製した。加熱処理後の分散性について実施例2と比較した。加熱処理(各10%スラリー濃度, オートクレーブ; 121℃, 30分)を施した実施例2、対照品6の各10%リン酸カルシウムスラリー100gを市販牛乳900gに添加し、リン酸カルシウム濃度を1%とした際の沈降性を経時的に調査した。その結果、対照品6では静置後10分でほぼ100%が沈降し、実施例2は、500時間経過後も一切沈降を生じなかった。これによって、安定なマグネシウム分散性を有するマグネシウム強化牛乳が得られた。

#### 【0018】実施例3

塩化カルシウム(2水和物)20kgと酵素分解レシチン(サンレシチンL; 太陽化学(株)製)3kgをイオン交換水120kgに溶解してカルシウム溶液を調製し、炭酸ナリトウム11kgとポリグリセリン脂肪酸エステル(サンソフトA-12E; 太陽化学(株)製)14kgをイオン交換水260kgに溶解した溶解中に攪拌下徐々に添加して混合液のpHを9.0に調整する。中和反応による炭酸カルシウムの造塩反応が終了した後、LMペクチン(ネオソフトP-3; 太陽化学(株)製)0.2kgを溶解し、遠心分離(3000×g, 5分間)によって固-液分離を行って固相部の炭酸カルシウム10kg(乾燥重量換算)を回収し、イオン交換水に再懸濁して10%炭酸カルシウムスラリーを調製した。

#### 【0019】比較例3

塩化カルシウム(2水和物)20kgをイオン交換水120kgに溶解してカルシウム溶液を調製し、炭酸ナリトウム11kgをイオン交換水260kgに溶解した溶解中に攪拌下徐々に添加して混合液のpHを9.0に調整する。中和反応による炭酸カルシウムの造塩が終了した後、遠心分離(3000×g, 5分間)によって固-液分離を行って固相部の炭酸カルシウム8kg(乾燥重量換算)を回収し、イオン交換水に再懸濁して10%炭酸カルシウムスラリー(対照品7)を調製した。対照品7と実施例3(10%炭酸カルシウムスラリー)の200部をポリビュールアルコール(和光純薬(株)製)の10%水溶液200部中に分散させた後、ガラス表面に厚さ1mmとなる様塗布し、120℃オーブン中で乾燥を実施し、得られる樹脂膜の透明性を観察した。その結果、実施例2は良好な透明性が得られたが、対照品7で

は、 $\text{CaCO}_3$  の凝集がまだら状に生じ十分な透明性を得ることはできなかった。

#### 【0020】実施例4

炭酸ナトリウム10gと炭酸水素ナトリウム7g、食用黄色4号(三栄源エフ・エフ・アイ社製 化合物名: タートラジン)0.02gを40℃の温水100リットル中に溶解して浴用剤液を調製した。この液中に、実施例3及び比較例3の10%炭酸カルシウムスラリーの50mlを添加して、静置時の炭酸カルシウムの沈殿状態を観察した。その結果、比較例3の炭酸カルシウムは、約20分で全てが沈降したが、実施例3を用いたものでは100時間以上経過後も沈殿を生じなかった。

【0021】本発明の実施態様をあげれば以下の通りである。

(1) 平均粒子径2ミクロン以下でかつ25℃水中に於ける溶解度積が $1.0 \times 10^{-7}$ 以下の金属塩類の中和造塩微粒子を金属含有量として0.01~20重量%、酵素分解レシチン0.01~5重量%、ポリグリセリン脂肪酸エステル0.01~20重量%及び増粘多糖類0.01~5重量%の4成分から構成される事の特徴とする中和造塩ミネラル組成物。

(2) 水不溶性ミネラルが、塩化銀( $\text{AgCl}$ )、ピロリン酸銀( $\text{Ag}_3\text{P}_2\text{O}_7$ )、水酸化アルミニウム( $\text{Al}(\text{OH})_3$ )、リン酸アルミニウム( $\text{AlPO}_4$ )、硫酸バリウム( $\text{BaSO}_4$ )、リン酸バリウム( $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ )、炭酸バリウム( $\text{BaCO}_3$ )、ピロリン酸カルシウム( $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ )、リン酸カルシウム( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ )、炭酸カルシウム( $\text{CaCO}_3$ )、水酸化第1鉄( $\text{Fe}(\text{OH})_2$ )、リン酸第1鉄( $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ )、ピロリン酸第2鉄( $\text{Fe}_4(\text{P}_2\text{O}_7)_3$ )、炭酸第1鉄( $\text{FeCO}_3$ )、水酸化マグネシウム( $\text{Mg}(\text{OH})_2$ )、ピロリン酸マグネシウム( $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ )、リン酸マグネシウム( $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ )、塩化第1銅( $\text{CuCl}$ )、炭酸第2銅( $\text{CuCO}_3$ )、水酸化マンガン( $\text{Mn}(\text{OH})_2$ )、硫酸マンガン( $\text{MnSO}_4$ )、水酸化ニッケル( $\text{Ni}(\text{OH})_2$ )、リン酸ニッケル( $\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2$ )、硫酸鉛( $\text{PbSO}_4$ )、リン酸鉛( $\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$ )、水酸化亜鉛( $\text{Zn}(\text{OH})_2$ )、ピロリン酸亜鉛( $\text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7$ )より選ばれる1種又は2種以上である前記(1)記載の中和造塩ミネラル組成物。

(3) 水不溶性ミネラルが鉄塩、カルシウム塩、マグネシウム塩より選ばれることを特徴とする前記(1)又は(2)記載の中和造塩ミネラル組成物。

(4) 水不溶性ミネラルがリン酸塩である前記(1)~(3)いずれか記載の中和造塩ミネラル組成物。

(5) 水不溶性ミネラルが炭酸塩である前記(1)~(4)いずれか記載の中和造塩ミネラル組成物。

(6) 水不溶性ミネラルがリン酸カルシウムである前記(1)~(4)いずれか記載の中和造塩ミネラル組成

物。

(7) 水不溶性ミネラルがリン酸マグネシウムである前記(1)~(4)いずれか記載の中和造塩ミネラル組成物。=0=

【0022】(8) 酵素分解レシチンがホスホリパーゼAを用いて生成されるリゾホスファチジルコリン、リゾホスファチジルエタノールアミン、リゾホスファチジルイノシトールかつリゾホスファチジルセリン及びホスホリパーゼDを用いて生成されるホスファチジン酸、リゾホスファチジン酸、ホスファチジルグリセロールかつリゾホスファチジルグリセロールからなる群より選ばれる1種又は2種以上である事の特徴とする前記(1)~(7)いずれか記載の中和造塩ミネラル組成物。

(9) 酵素分解レシチンがリゾホスファチジルコリン、リゾホスファチジルエタノールアミン、リゾホスファチジルセリンである前記(1)~(8)記載の中和造塩ミネラル組成物。

(10) 酵素分解レシチンがリゾホスファチジルコリンである前記(1)~(9)いずれか記載の中和造塩ミネラル組成物。

【0023】(11) ポリグリセリン脂肪酸エステルが重合度3以上の分画を70%以上含有するポリグリセリンと炭素数6~22の飽和及び不飽和脂肪酸のエステルである事の特徴とする上記(1)~(10)いずれか記載の中和造塩ミネラル組成物。

(12) ポリグリセリン脂肪酸エステルが重合度3~10の分画を70%以上含有するポリグリセリンと炭素数6~22の飽和及び不飽和脂肪酸のエステルである事の特徴とする上記(1)~(11)いずれか記載の中和造塩ミネラル組成物。

(13) ポリグリセリン脂肪酸エステルが重合度3~5の分画を70%以上含有するポリグリセリンと炭素数6~22の飽和及び不飽和脂肪酸のエステルである事の特徴とする上記(1)~(12)いずれか記載の中和造塩ミネラル組成物。

(14) ポリグリセリン脂肪酸エステルの構成脂肪酸が炭素数8~18の飽和及び不飽和脂肪酸のエステルである事の特徴とする上記(1)~(13)いずれか記載の中和造塩ミネラル組成物。

(15) ポリグリセリン脂肪酸エステルの構成脂肪酸が炭素数12~14の飽和及び不飽和脂肪酸のエステルである事の特徴とする上記(1)~(14)いずれか記載の中和造塩ミネラル組成物。

【0024】(16) 増粘多糖類がアラビアガム、ペクチン、カラギーナン、ファースセララン、グアーガム、ローカストビーンガム及びキサンタンガムからなる群より選ばれる1種又は2種以上である事の特徴とする上記(1)~(15)いずれか記載の中和造塩ミネラル組成物。

【0025】(17) 前記(1)~(16)いずれか記

載のミネラル組成物を含有することを特徴とする食品。

(18) 前記(1)～(16)いずれか記載のミネラル組成物を含有することを特徴とする飲料。

(19) 飲料が乳飲料、清涼飲料、炭酸飲料より選ばれる(18)記載の飲料。

(20) 飲料が乳酸飲料である前記(18)又は(19)記載の飲料。

【0026】(21) 前記(1)～(16)いずれか記載のミネラル組成物を含有することを特徴とする化粧品。

(22) 化粧品が化粧水、乳液、浴剤、クレンジング剤、洗浄剤、歯磨剤より選ばれることを特徴とする(21)記載の化粧品。

(23) 化粧品が浴剤である前記(21)又は(22)

記載の化粧品。

(24) 前記(1)～(16)いずれか記載のミネラル組成物を含有することを特徴とする工業製品。

(25) 工業製品が安定分散剤、物理強度向上剤、平滑剤、防燃剤より選ばれる1種又は2種以上であることを特徴とする(24)記載の工業製品。

(26) 工業製品が安定分散剤であることを特徴とする(24)又は(25)記載の工業製品。

【0027】

10 【発明の効果】本発明の水不溶性中和造塩ミネラル組成物は、安定分散性及び加熱安定性が向上しているため、食品、化粧品、工業用品等の幅広い分野に利用可能であり産業上有用である。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
A 6 1 K	7/00	A 6 1 K	7/00
	7/16		7/16
	7/50		7/50

F ターム(参考) 4B018 LB01 LB02 LB05 LB06 LB08  
LE05 MD03 MD04 ME02 ME05  
ME14  
4B035 LC04 LC06 LE03 LG02 LG09  
LG13 LG22 LG23 LG25 LG27  
LG28 LG29 LK04 LK12 LK13  
LP21  
4C083 AB292 AB322 AC421 AC422  
AD211 AD351 AD352 AD431  
AD571 CC04 CC05 CC23  
CC25 CC41 DD39 EE01 EE07